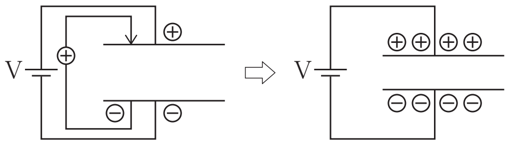
PART8 コンデンサー

目標　コンデンサーとはどういったものかを学びましょう。

Chapter1　コンデンサー

コンデンサーとは

回路内で電荷を蓄えておく装置。金属板 (**極板**という)2 枚が向かい合った形をしており，電圧をかけると導線を通った電荷が極板に蓄えられる。



※充電されたコンデンサーを電球などにつなぐと，蓄えられていた電荷が**放電**され，電流が流れて電球は少しの間光る。

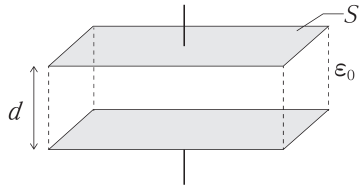
電気容量

極板の面積 S，極板間距離 d，真空の誘電率を ε_0 とする場合の電気容量は

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ [F]

(C：電気容量 [F]，ε_0：真空の誘電率 [F/m]

S：極板の面積 [m^2]，d：極板間距離 [m])



重要
コンデンサーに電荷を蓄えることを**充電**，コンデンサーに蓄えた電荷を外へ流すことを**放電**といいます。

重要
電気容量の単位は
F（ファラド）
です。

重要
本来は**電子 (負の電荷)** が流れますが，ここでは正の電荷が流れるとして書いてあります。

充電の式

電気容量 C のコンデンサーを電圧 V で充電した場合に蓄えられる電気量の大きさ Q は

____

(C：電気容量 [F]　V：電圧 [V]　Q：電気量 [C])

重要

充電される電荷は**電圧に比例**します。その比例定数を電気容量と定めています。

まとめ

コンデンサーは電荷を蓄える装置

電気容量：$C = \dfrac{\varepsilon_0 S}{d}$

蓄えられる電荷：$Q = CV$

Chapter2　演習問題

電気容量 3.0 μF の平行板コンデンサー C がある。

問 1　コンデンサー C に電圧 2.0V の電池をつないで十分に時間がたったとき，コンデンサー C が蓄えている電気量の大きさはいくらか。

問 2　電池をつないだまま，コンデンサー C の極板間隔を 2 倍にひろげ，十分に時間がたったとき，コンデンサー C が蓄えている電気量の大きさはいくらか。

< Note >

第 11 講 PART8　確認問題

問 1　あるコンデンサーに電圧 2.0V の電池をつないで十分に時間がたったとき，電気量 4.0μC が蓄えられていた。

(1)　このコンデンサーの電気容量として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　1.0μF　　②　2.0μF
③　4.0μF　　④　8.0μF

(2)　このコンデンサーを一度完全に放電させた後，電圧 5.0V の電池をつないで十分に時間がたったとき，蓄えられた電気量の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　5.0μC　　②　10μC
③　20μC　　④　40μC

問 2　電気容量 4.0μF の平行板コンデンサーに電圧 2.0V の電池をつないで十分に時間がたった。

(1)　このとき，コンデンサーに蓄えられている電気量の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　2.0μC　　②　4.0μC
③　8.0μC　　④　16μC

(2)　電池をつなげたまま，極板間隔がもとの半分になるまで近づけた。このとき，コンデンサーに蓄えられている電気量の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　2.0μC　　②　4.0μC
③　8.0μC　　④　16μC

＜ Note ＞

第 11 講　電気

PART1　静電気

ア　導体

イ　絶縁体

ウ　電子

エ　異

オ　同

カ　静電誘導

PART2　クーロンの法則

問 1　$4.5 \times 10^{-11}\,\mathrm{N}$　x 軸の負方向

問 2　$4.5 \times 10^{-11}\,\mathrm{N}$　x 軸の正方向

PART3　電場

問 1　$k\dfrac{Q}{a^2}$　x 軸の負の向き

問 2　$k\dfrac{Q}{a^2}$　y 軸の正の向き

問 3　$\dfrac{\sqrt{2}kQ}{a^2}$

PART4　電位

問 1　0

問 2　$\dfrac{5-\sqrt{5}}{5}\cdot\dfrac{kQ}{r}$

問 3　$\dfrac{5-\sqrt{5}}{5}\cdot\dfrac{kQq}{r}$

問 4　$\dfrac{5-\sqrt{5}}{5}\cdot\dfrac{kQq}{r}$

PART5　一様な電場

問 1　200 V/m

問 2　20 V

問 3　60 V

問 4　4.0×10^{-4} N

問 5　8.0×10^{-5} J

PART6　電気力線とガウスの法則

問 1　$4\pi kQ$ 本

問 2　$4\pi r^2$

問 3　$\dfrac{kQ}{r^2}$

PART7　物質内の電場

問 1　$\varepsilon_r \varepsilon_0 = 4.0\varepsilon_0$

問 2　2.5 V/m

PART8　コンデンサー

問 1　6.0×10^{-6} C

問 2　3.0×10^{-6} C

PART9　コンデンサーと誘電体

問 1　6.0 μF

問 2　1.2×10^{-5} C

PART10　合成容量

問 1　1.2 μF

問 2　5.0 μF

PART11　コンデンサーの接続

9.0×10^{-6} C

PART12　静電エネルギー

問 1　9.0×10^{-6} J

問 2　9.0×10^{-6} J

第 11 講　PART8　確認問題　解答

問 1

（1）　②

解説：

$Q = CV$ より $C = \dfrac{Q}{V} = \dfrac{4.0\ \mu\mathrm{C}}{2.0\ \mathrm{V}} = 2.0\ \mu\mathrm{F}$

（2）　②

解説：

(1)より，$C = 2.0\ \mu\mathrm{F}$ であるから

$Q' = CV' = 2.0\ \mu\mathrm{F} \times 5.0\ \mathrm{V} = 10\ \mu\mathrm{C}$

問 2

（1）　③

解説：

$Q = CV = 4.0\ \mu\mathrm{F} \times 2.0\ \mathrm{V} = 8.0\ \mu\mathrm{C}$

（2）　④

解説：

$C = \varepsilon\dfrac{S}{d}$ において d が $\dfrac{1}{2}$ 倍になるとき，C は元の 2 倍となるので，$Q = CV$ より Q も 2 倍となる。

したがって，蓄えられている電気量は

$8.0\ \mu\mathrm{C} \times 2 = 16\ \mu\mathrm{C}$